



607
5 n^{os} par an

Les fusées

ICEM
Pédagogie FREINET





Les fusées

Sommaire

N° 607

octobre 2025

5 numéros par an

+ 10 fiches document@ires

+ accès à l'encyclopédie

numérique pour enfants

45 €

Couverture : CC-BY-SA-30-IGO ESA

Œuvre collective réalisée, écrite, éditée et diffusée sous la coordination de l'ICEM pédagogie Freinet.

Responsable du projet : les CE2, école Langevin 2, Vallauris (06) et leur enseignante Barbara Pronzato-Bittner.

Projet lu et testé par les élèves de :
Cm2B, école J. Boissier, Antibes (06),
CM, école Saint-Seine-en-Bâche (21),
école du Bungert, Thann (68).

Enseignants ayant participé à ce projet :

I. Ballandras, Ch. Bertet,
M. Bertet, F. Défarge, M. Deshours,
O. Grémion, J.-C. Huver, H. Jannopoulou,
E. Joffre, M. Koutti, A. Lafargouette,
J.-C. Pomes, J.-C. Saporito, L. Valgrésy.

Remerciements à :

J.-L. Bartrina,
D. Losa, ingénieure, Thales Alenia Space.

Maquette : Ch. Bertet.

Ce travail a été coordonné par :

F. Défarge et O. Grémion.

- 4 Qu'est-ce qu'une fusée ?
- 6 L'histoire des fusées
- 8 De quoi se compose une fusée ?
- 10 Comment fonctionne une fusée ?
- 12 À quoi sert une fusée ?
- 14 La navette spatiale
- 16 Des spationautes célèbres
- 18 Quelques fusées
- 20 Construire une fusée à eau
- 22 Les fusées dans le futur
- 24 Si tu veux savoir...

Revue imprimée par : imprimerie du Bocage (85 -France).



Imprimé sur papier de fabrication française
issus de forêts gérées durablement
avec des encres végétales.
Tous les papiers se trient
et se recyclent, ce document aussi !

Retrouve
cette BTJ
Sur
EncyCoop
en
scannant
ce QRCode.

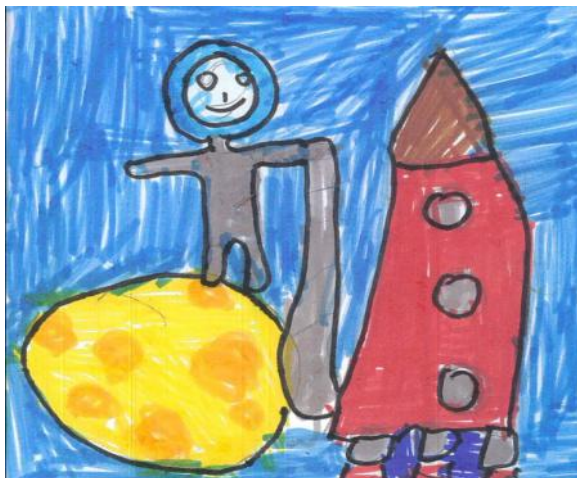


Contact : btj@icem-freinet.org

Iconographie : les dessins de médaillons sont de la classe, les dessins pages 21, 22 de Jean-Charles Huver et le dessin page 11 bas droit de Monique Bertet. CC-BY-SA-40 0x010C : p.4 - DP US Army : p.5hg - CC-BY-SA-30 Pitouli : p.7 hd - CC-BY-SA-40 EFA : p.4,5 bas - Domaine public : p.6 - DP NASA Esther Goddard : p.7 hg - CC-BY-SA-30 German federal archive : p.7hd - DP NASA Neil A. Armstrong : p.7b - À partir de CC-BY-SA-40 Maxime Croussette : p.9 h - CC-BY-SA-30 Pline : p.9b, p.11hd - CC-BY-SA-40 Matti Blume : p.11hg - CNES/ESA/Arianespace Thales Alenia Space : p.13h et bg - CNES/D.Ducros : p.13bd - DP NASA : p.14, p.16b, p.16Sav, p.17bg, p.19hd - CC-BY-SA-30 Daniel Villafruela : p.15h - DP Asa : p.15m - DP Asa Carla Thomas : p.15b - SDAS M archives : p.16m - ESA/CNES : p.17 hd - DP Nasa/Rama : p.17hg - Nasa/Josh Valcarce : p.17bd - DP-NASA/Aubrey Gemignani : p.19hg - CC-BY-SA-20-Nasa/Chris Gunn : p.19bg - CC-BY-SA-30 Chine News Service : p.19bd -Bernard Nicolas :p.23.
<https://creativecommons.org/licenses/>

Lire les **BTj** dans notre classe nous a donné envie d'écrire nous aussi un livret.

L'équipe de **BTj** nous a envoyé une liste avec des thèmes proposés et nous avons voté pour choisir. Le basket était en tête, mais ce thème avait été choisi par une autre classe avant nous.



Alors, nous nous sommes lancés sur les fusées.

Ce travail documentaire nous a permis de tout découvrir car nous ne savions rien avant !

Nous sommes heureux de partager avec vous tout ce que nous avons appris pendant cette aventure.

Dans ce numéro vous allez comprendre quand et comment les premières fusées ont été imaginées, qui étaient les premiers êtres vivants envoyés dans l'espace depuis la Terre, à quoi servent les fusées, quelle est leur composition, comment elles fonctionnent et vous découvrirez comment fabriquer votre propre fusée à eau.

Si tu veux chercher sur EncyCoop,

les mots clés :

astronaute, espace, fusée, fusée à eau, lanceur, moteur, navette spatiale, propulseur, transport.



Qu'est-ce qu'une fusée ?



Fusée de feu d'artifice.

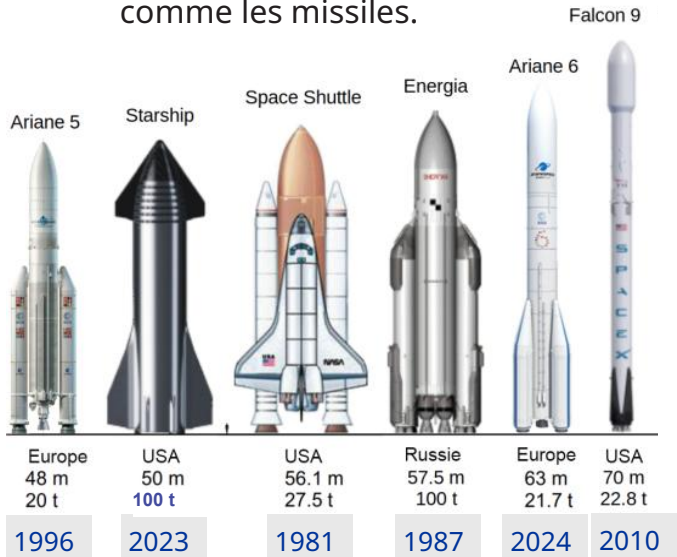
Une fusée spatiale est un lanceur propulsé par des moteurs-fusées très puissants. Elle envoie dans l'espace des satellites, des sondes, du matériel et des êtres vivants (animaux, humains...).

Ils sont placés dans des vaisseaux spatiaux fixés sur la fusée : des capsules, des navettes.

La science des fusées s'appelle la fuséologie.

Une fusée permet d'aller dans l'espace.

Il existe d'autres types de fusées comme les fusées de feu d'artifice (pyrotechnie) pour se divertir ou des fusées de combat comme les missiles.





Un missile est une fusée guidée, utilisée comme arme militaire.

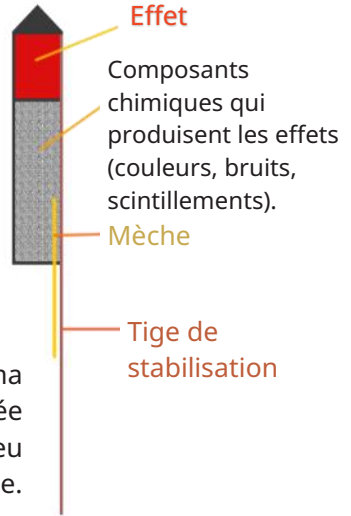
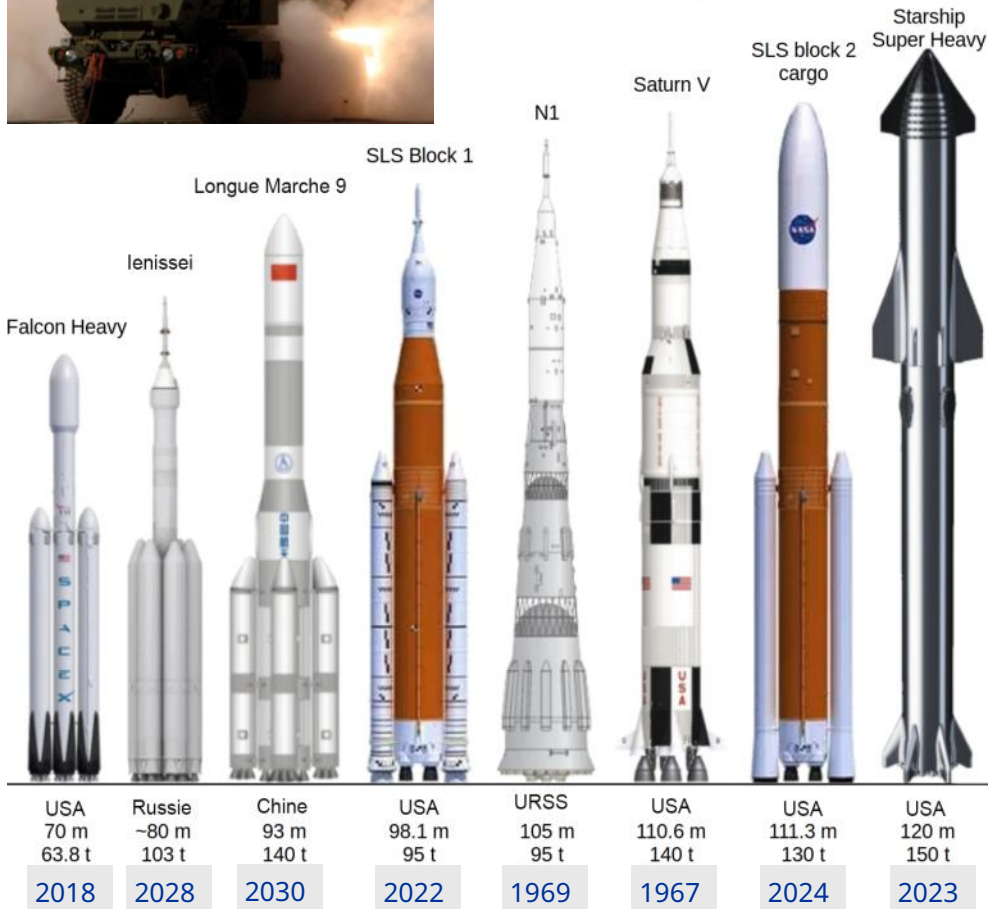


Schéma d'une fusée de feu d'artifice.



L'histoire des fusées



Les Chinois utilisaient, vers le IX^e siècle, un mélange explosif pour fabriquer des fusées.

Les fusées existent depuis longtemps.

Les premières fusées étaient utilisées en Chine il y a plus de mille ans pour des feux d'artifices et pour effrayer les ennemis.

En 1903, Constantin Tsiolkovski écrit un livre précisant le système de propulsion d'une fusée par produits chimiques. Il est l'inventeur des fusées modernes.

Robert Goddard met au point les premiers prototypes de fusées en se servant de l'ouvrage de Tsiolkovski.

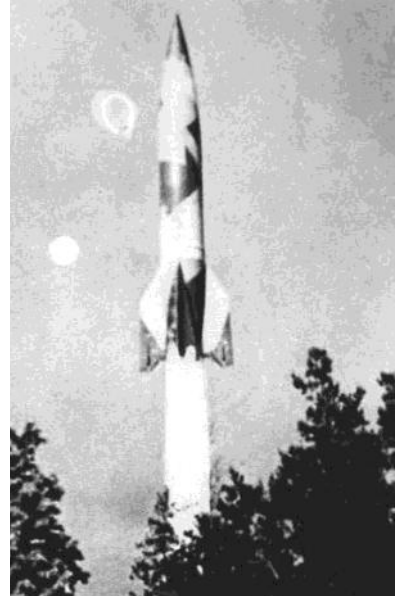
La première vraie fusée moderne est une arme allemande de la Seconde Guerre mondiale, le V2. À la fin de la guerre, les Américains et les Russes récupèrent le stock et les plans pour construire leurs propres fusées.

« La course à l'espace » débute : Américains et Russes se disputent la conquête de l'espace.

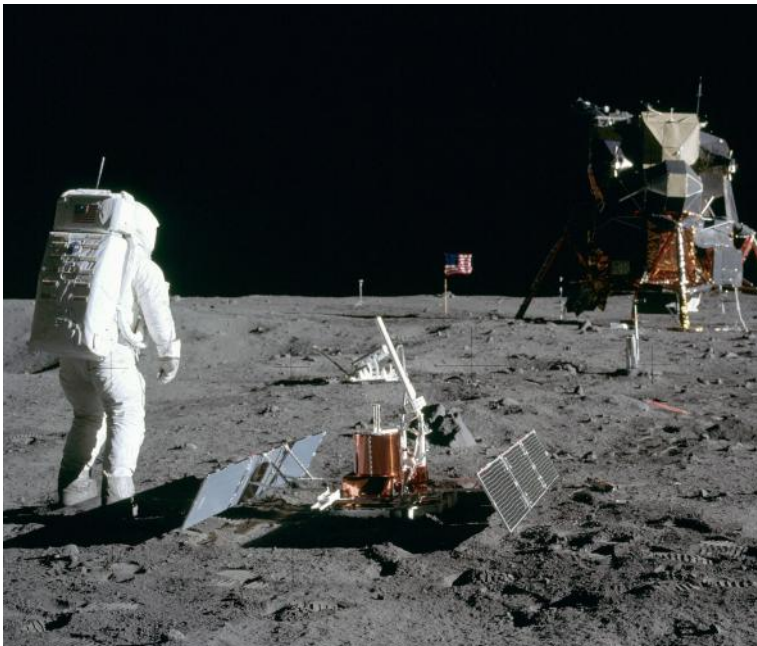
Les fusées ont permis d'envoyer des humains sur la Lune, en orbite autour de la Terre, dans des stations spatiales, ainsi que de très nombreux satellites, sondes et télescopes.



Goddard (1882-1945) et sa première fusée baptisée Nell, en 1926.



1942 : décollage d'un V2 depuis un site de lancement caché dans une forêt près de La Haye, aux Pays-Bas.



Neil Amstrong et Buzz Aldrin ont marché sur la Lune le 12 juillet 1969.

De quoi se compose une fusée ?



Une fusée se compose de plusieurs parties.

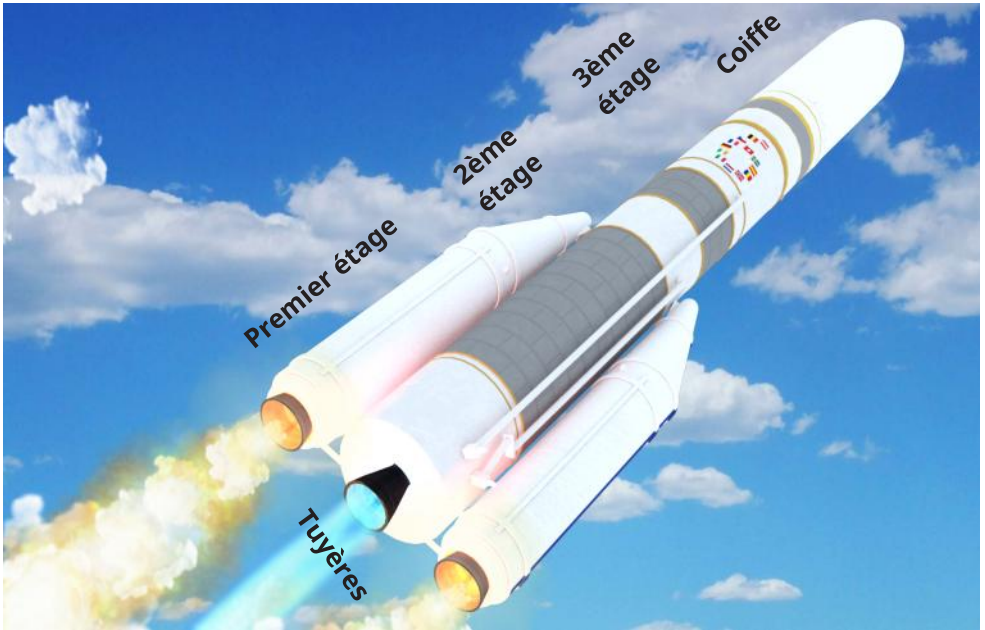
Une fusée peut se composer seulement d'un moteur et d'un grand réservoir. Mais alors la masse de la fusée reste très importante tout au long du lancement et elle ne peut pas satelliser de lourdes charges.

Une fusée spatiale se compose donc de plusieurs parties avec des étages qui se détachent les uns après les autres au fur et à mesure que la fusée s'élève. Sa masse diminue plus rapidement. Elle atteint ainsi la vitesse de satellisation.

Le premier étage est la partie inférieure de la fusée, il est allumé au moment du décollage.

Chaque étage comprend en général un moteur, un réservoir de carburant et un réservoir d'oxygène.

Le dernier étage, protégé par une coiffe, permet d'éjecter dans l'espace, à la bonne altitude, l'objet de la mission : un satellite, une sonde, une capsule contenant des humains...



Les différentes parties de la fusée Ariane 6.

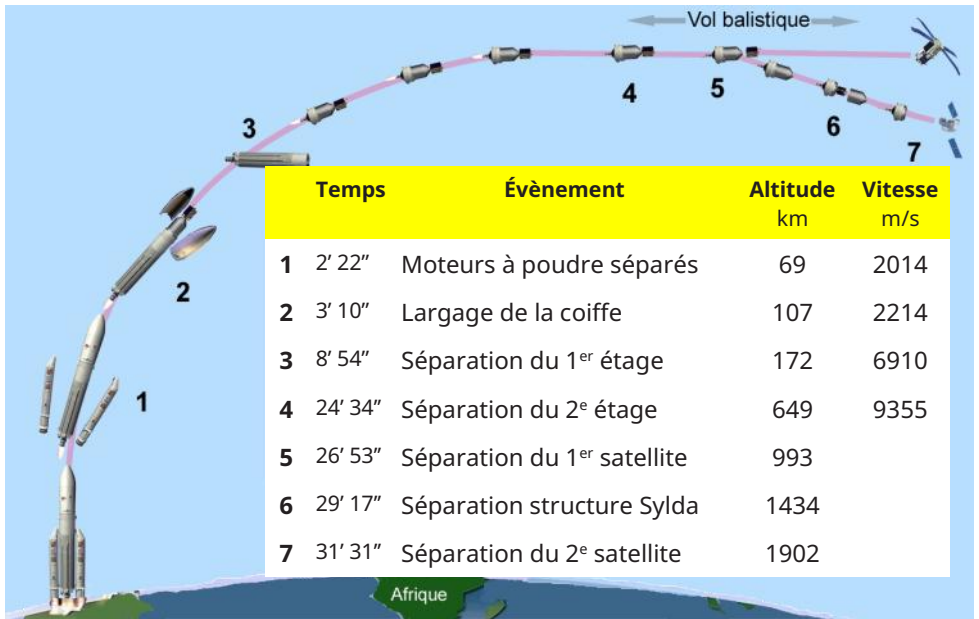


Schéma de lancement d'une *Ariane 5 ECA*, ici le vol n° 183. On distingue bien la phase de vol balistique.

Comment fonctionne une fusée ?



Un énorme
moteur
propulse
la fusée.

Les moteurs de fusée produisent des gaz très chauds par combustion d'un carburant et d'un comburant (l'oxygène).

Les gaz sortent à grande vitesse vers le bas par des tuyères.

Par réaction, ils poussent la fusée vers le haut. Elle décolle et s'élève alors de plus en plus vite dans le ciel.

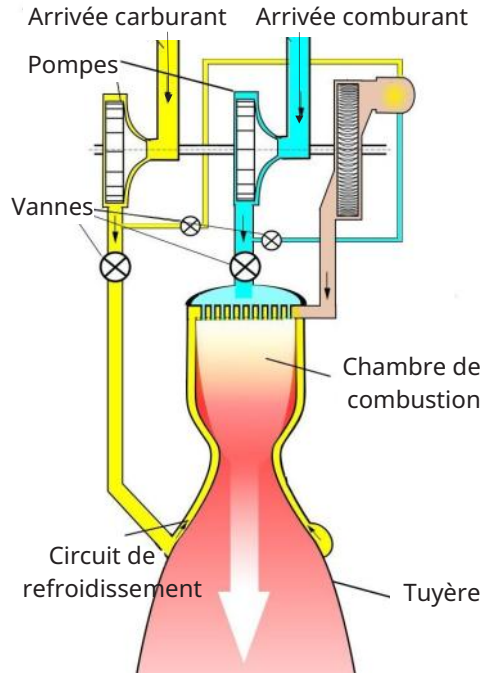
La réaction qui permet à la fusée de décoller s'appelle la force de poussée ; la fusée doit exercer une force de poussée supérieure à la gravité afin qu'elle puisse décoller. Cette poussée est provoquée par la combustion de grandes quantités de carburant.

La masse de carburant et de comburant constitue 90 % de la masse de la fusée au moment du départ.

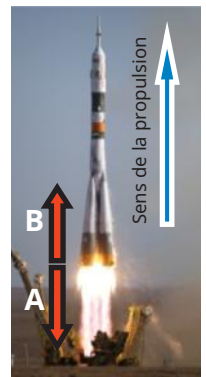
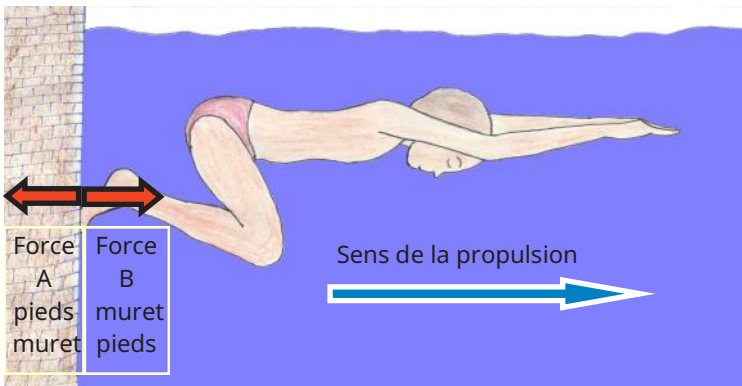
La loi action-réaction a été découverte au XVIII^e siècle par Isaac Newton, un scientifique anglais.



Si un objet A exerce une force sur un objet B, alors l'objet B exerce une force de même valeur et de sens opposé sur l'objet A.



Moteur-fusée Vulcain2 de Ariane.



Action réaction : loi numéro 3 de Newton.

Si le nageur pousse avec ses pieds sur le muret, alors le muret exerce une force de grandeur équivalente mais de sens opposé à la force exercée par le nageur.

Le nageur est propulsé vers la droite.

De même la fusée est propulsée vers le haut.

À quoi sert une fusée ?



La fusée
est un
transporteur
spatial.

Une fusée spatiale est un véhicule qui permet :

- le lancement et la mise en orbite de satellites ;
- l'envoi de sondes spatiales ;
- l'envoi de la navette spatiale ou de capsules et vaisseaux transportant du matériel et/ou des humains à destination de la station spatiale internationale (SSI), de la Lune et de Mars.

Un satellite est construit pour être mis en orbite autour de la Terre ou d'un autre astre. Chacun a une mission différente : observer la Terre, les océans, prendre des images pour prévoir la météo, observer des étoiles, assurer les télécommunications (télévision, internet, téléphonie), etc.

Une sonde spatiale est un objet envoyé pour étudier l'espace plus ou moins lointain : planètes, étoiles, astéroïdes, comètes et galaxies... Elle peut franchir de grandes distances, loin de la Terre et du Soleil.



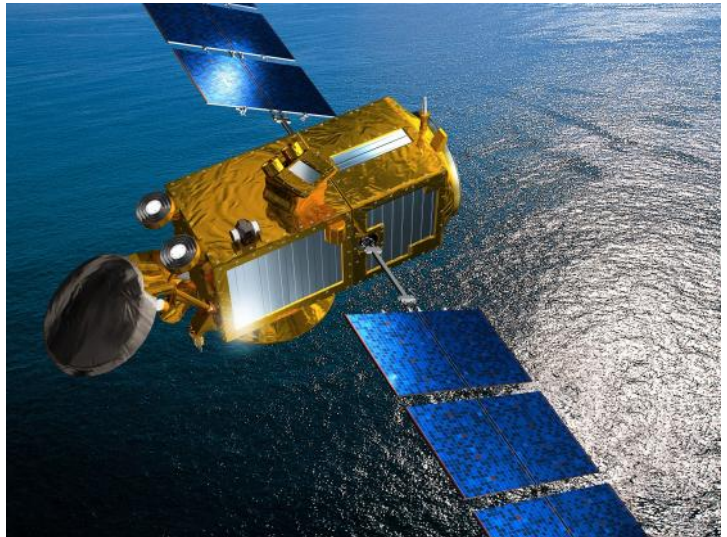
Il existe des satellites naturels. La Lune tourne autour de la Terre, c'est donc un satellite de notre planète.



Le lanceur européen Falcon 9 est prêt à décoller de Kourou, en Guyane, pour mettre en orbite le satellite Jason 3.



Jason 3 est dans la coiffe de la fusée.



Le satellite *Jason 3* en orbite (CNES et NASA 1600 mètres d'altitude). Sa mission est de mesurer la surface des océans (vagues, vitesse, vent, climat...)

La navette spatiale



Décollage de la navette Columbia en 1981.

La navette spatiale ressemblait à un avion.

La navette est le premier vaisseau spatial réutilisable. Elle décolle grâce à une fusée et, une fois sa mission terminée, elle revient sur Terre de façon autonome. Elle se pose sur le sol comme un planeur.

Ce sont les Américains qui ont fabriqué ces engins. Ils ont effectué 135 vols de 1981 à 2011.

L'équipage était composé de 5 à 7 personnes dont des scientifiques.

Les différentes navettes s'appelaient Atlantis, Challenger, Columbia, Discovery et Endeavour.

Endeavour pesait 60 tonnes à vide et mesurait 37 m de long, pour 29 m d'envergure et 17 m de hauteur. Sa dernière mission, la 25^e, s'est terminée le 1^{er} juin 2011. Depuis, elle est exposée dans un musée à Los Angeles (USA).

Les projets de navettes spatiales ont été abandonnés suite aux accidents de Challenger et Columbia et aux coûts élevés de fabrication et de maintenance.



Projet européen abandonné de la navette spatiale Hermès.

Atterrissage de la navette Discovery.



La navette spatiale *Endeavour* en transport sur un avion Boeing en 2001.
Endeavour a passé presque 300 jours dans l'espace
et effectué 197 761 262 km !

Des spationautes célèbres



Astronautes pour l'Amérique, cosmonautes pour la Russie, taïkonautes pour la Chine, spationautes pour l'Europe.



Youri Gagarine est un cosmonaute russe. Il est le premier homme à être allé dans l'espace le 12 avril 1961. Il a fait le tour de la Terre en 1 h 48 minutes.

Il a volé dans l'atmosphère à une altitude de 250 km.

Valentina Terechkova est une cosmonaute russe.

Elle est la première femme à être allée dans l'espace en 1963 pour un vol de 70 heures.

C'est le seul vol en solo dans l'espace pour une femme.



Neil Armstrong est un astronaute américain. Il est le premier homme à avoir marché sur la Lune le 21 juillet 1969 avec Buzz Aldrin.

Dans l'espace, le vaisseau Apollo 11 s'est détaché de la fusée et s'est mis en orbite autour de la Lune. Aldrin et Armstrong ont utilisé un module lunaire pour alunir.

Les deux hommes ont rapporté des rochers pour les étudier.



Jean-Loup Chrétien est un spationaute français.

C'est le premier Français à être allé dans l'espace en 1982.

Il y est retourné ensuite deux autres fois.

Patrick Baudrit a fait partie d'une mission sur Discovery en 1985. Le lancement s'est effectué depuis Cap Canaveral en Floride. Il est le second spationaute français à être allé dans l'espace lors d'un vol spatial franco-américain.



Claudie Haigneré, médecin, est une spationaute française.

C'est la première femme française à être allée dans l'espace en 1996.

Sur la photo, dans la SSI, avec Viktor Afanasyev, cosmonaute russe.

Thomas Pesquet est un spationaute français. Il était pilote d'avion avant de devenir astronaute. Il est allé deux fois dans la Station spatiale internationale : de novembre 2016 à juin 2017, puis d'avril à novembre 2021.

La 2^e fois, il était le commandant.

Il a fait des recherches et des expériences dans l'espace (blob).



Laïka, une chienne russe, a été le premier être vivant mis en orbite autour de la Terre en 1957.

Laïka dans la capsule.

Elle est décédée pendant le vol.



Quelques fusées



De plus en plus
de pays lancent
des fusées
dans l'espace.

Au début, les fusées spatiales ont été construites par les Russes et les Américains qui faisaient la course pour être les premiers dans la conquête de l'espace.

Les Russes ont, par exemple, fabriqué les fusées de type Semiorka (premier vol en 1956) et les Américains les fusées Saturn (années 1960).

Puis les Européens ont construit la famille des lanceurs Ariane.

Au départ, en 1973, c'était un projet français qui est devenu rapidement un projet européen.

La Chine utilise ses lanceurs Longue Marche pour ses missions spatiales.

Des entreprises privées arrivent à rivaliser avec des agences des états. Par exemple, la société privée Space X travaille avec la NASA.

Toutes ces fusées coûtent très cher à fabriquer et ne s'utilisent qu'une fois.



Lancement de Soyouz (Russie)
en 2018 à Baïkonour au Kazakhstan.



Décollage de la fusée Saturn V en
juillet 1969, Centre spatial Kennedy,
Floride (USA).



Ariane 5 sur son pas de tir à Kourou,
emmenant le télescope *James Webb*.



Tu peux retrouver
les principaux lieux de
lancement sur EncyCoop.



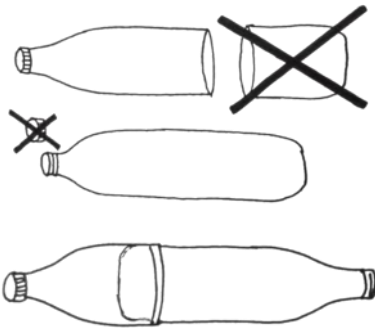
Lanceur Marche 2F
au décollage depuis la base
de Shenzhou (Chine).

Construire une fusée à eau

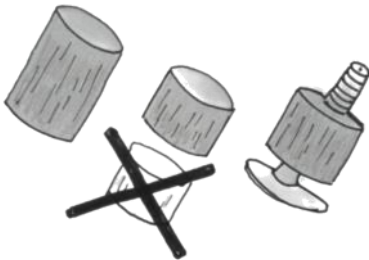


Il te faut :

- deux bouteilles en plastique vides de 2 litres dont une avec son bouchon ;
- un bouchon de bouteille en liège ;
- du ruban adhésif ;
- du carton fort ;
- un couteau et des ciseaux ;
- un pistolet à colle chaude ;
- un embout de gonflage de pneu de vélo ;
- une valve de chambre à air de vélo ;
- de l'eau ;
- une pompe à vélo.

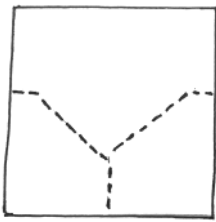


1. Couper une des deux bouteilles.
2. Enfiler la partie supérieure de la bouteille coupée sur la partie inférieure de l'autre bouteille. La fixer avec du ruban adhésif.

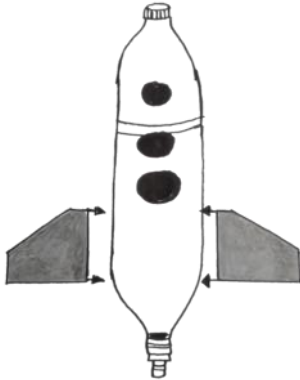


3. Couper en deux le bouchon en liège. Le percer et enfile la valve de gonflage.

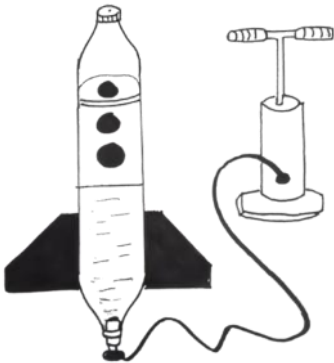
Attention à ne pas faire un trou trop gros. Il faut que ce soit hermétique.



4. Découper dans le carton fort
2, 3, 4 ailerons...



5. Coller les ailerons sur la
bouteille avec le pistolet à colle.
Déposer de la colle sur l'aileron,
laisser refroidir quelques instants
puis coller.
Attention à vraiment laisser
refroidir la colle un moment.



6. Décorer la fusée :
peinture, feutres permanents,
gommettes, ruban coloré...

7. Remplir la bouteille environ
à la moitié.
La fermer avec le bouchon en liège
équipé de la valve.
Raccorder la valve à l'embout de
la pompe. Pomper...

Scanne le QRCode pour voir
les enfants de la classe lancer
leurs fusées.



Conseils pratiques :

Fabriquer un pas de tir, cela aidera
la fusée à décoller verticalement
et en sécurité.

Ne pas lancer la fusée s'il y a
du vent.

Installer le public à 10 mètres
environ.

Les fusées dans le futur



Depuis 2016, il existe des fusées réutilisables totalement ou en partie comme le lanceur Falcon de Space X.

De nouveaux lanceurs réutilisables sont en construction : Vega, Callisto, Themis, Prometheus...

Dans le futur, des fusées utiliseront certainement de nouveaux moteurs comme un moteur à propulsion nucléaire, déjà en projet.

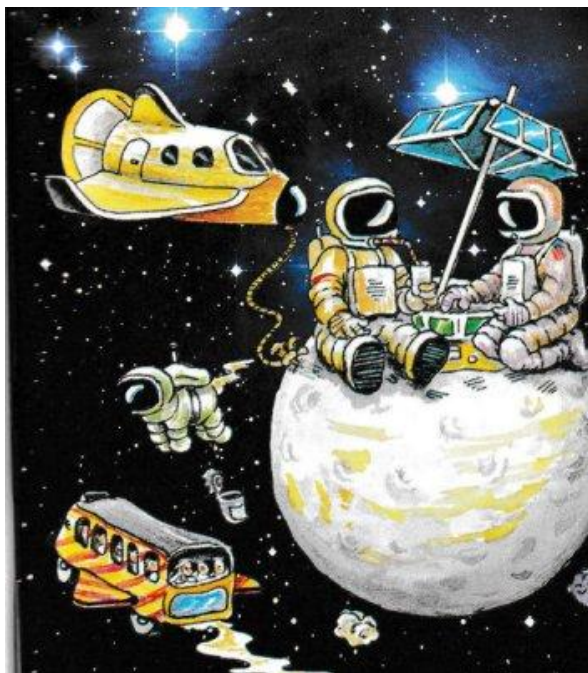
Elles transporteront peut-être des missions humaines vers d'autres planètes.

Des humains
prévoient
d'aller
sur Mars
en fusée.

Pour l'instant, un voyage pour se rendre sur Mars est estimé à 250 jours.

Voyager dans l'espace était un des plus grands rêves de l'humanité. Aller encore plus loin, découvrir de nouveaux mondes, une forme de vie sont les nouveaux défis qui relèvent pour l'instant de la science-fiction.

Aujourd'hui, seules quelques personnes riches peuvent se permettre d'aller dans l'espace.



Partout dans le monde, des scientifiques sont au travail pour que l'homme puisse d'abord retourner sur la Lune et ensuite s'installer sur Mars. D'énormes sommes d'argent sont nécessaires pour ces recherches.

Pourtant, est-il vraiment nécessaire, à l'heure où notre planète est en danger à cause du dérèglement climatique, que des millions d'humains meurent de faim, de soif, de gaspiller autant d'argent qui pourrait être utilisé pour trouver des solutions à ces problèmes urgents ?

Envie d'aider à la relecture des projets BTJ ou d'écrire une BTJ ?
Un seul contact : btj@icem-freinet.org



Si tu veux savoir...

Cherche
aux pages...

- | | |
|--|----|
| 1. Quels sont les différents types de fusées ? | 4 |
| 2. Qu'était la première vraie fusée moderne ? | 6 |
| 3. De quoi se compose une fusée ? | 8 |
| 4. Vers où sortent les gaz des moteurs ? | 10 |
| 5. Quelles sont les missions des satellites ? | 12 |
| 6. Par qui ont été fabriquées les navettes spatiales ? | 14 |
| 7. Qui est le premier homme à être allé dans l'espace ? | 16 |
| 8. Qui a construit les premières fusées spatiales ? | 18 |
| 9. Quel matériel faut-il pour construire une fusée à eau ? | 20 |
| 10. Où iront, peut-être, les fusées du futur ? | 22 |



Scanne ce QR Code
et retrouve des jeux,
des activités
autour de l'espace.



BTJ Bibliothèque de Travail Junior - ICEM-pédagogie Freinet

Publication éditée et diffusée par ICEM-pédagogie Freinet - Mouvement pédagogique agréé par l'Éducation nationale.

Association Loi 1901 déclarée à Grasse (06) le 18 juillet 1951 - *SIRET* : 782 511 752 0076 - *code APE* : 8559 A
Secrétariat : 10 chemin de la Roche-Montigny 44000 NANTES (France) - secretariat@icem-freinet.org

Directrice de publication : Hélène CAREIL.

Responsable de la rédaction : Jean-Charles HUVER.

Comité de rédaction : Florence ARRIBAS, Christian et Monique BERTET, Frédéric DÉFARGE, Michael FOUCAT, Olivier GRÉMION, Alexandra LAFARGOUILLE, Laurent VALGRÉSY.

Loi N°49-956 du 16 juillet 1949 sur les publications destinées à la jeunesse - Dépôt légal : octobre 2008.
N°ISSN: 0005 - 3120

